

Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН

PONTUS EUXINUS
ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ : XI



ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ – 2019

XI Всероссийская научно-практическая конференция для молодых
учёных по проблемам водных экосистем,

посвященная памяти д.б.н., проф. С. Б. Гулина

Материалы конференции

Севастополь, 23–27 сентября 2019 г.

Севастополь
ФИЦ ИнБЮМ

2019

Для получения шлифов с целью определения возраста из 29 левых створок раковин выпиливался радиальный фрагмент шириной около 3 мм. Из полученных фрагментов отделялась зона подмакушечных зубов замка, которая с обеих сторон шлифовалась абразивной бумагой с зернистостью от 400 до 1200. Часть образцов готовилась по методике подготовки материала для электронной микроскопии в смоле “Epoxy Resin” с последующей шлифовкой на станке EcoMet 250. Полученные шлифы изучались в проходящем и отраженном свете и методом сканирующей электронной микроскопии. Этими же методами изучались ацетатные реплики полученных шлифов. Элементный состав определялся на блоке энергодисперсионного микроанализа универсального аналитического комплекса сканирующей автоэмиссионной электронной микроскопии Merlin CARL ZEISS.

В исследованной выборке преобладали экземпляры с размером раковин от 8 до 30 мм. Преобладание среднеразмерных особей объясняется, вероятно, избирательностью выбранного орудия лова, однако может сигнализировать и о неблагоприятном состоянии популяции. Изменение высоты и толщины раковины характеризуются линейными функциями и с возрастом ее размеры изменяются пропорционально. Показано, что беломорская популяция *A. islandica*, по сравнению с другими исследованными, отличается наименьшей продолжительностью жизни. Большая часть особей исследованной выборки состояла из моллюсков в возрасте 3-5 лет. При этом максимальный возраст моллюсков составил 18 лет. Корреляция возраста с длиной раковины - 0,48. Анализ элементного состава не продемонстрировал вариабельности содержания обнаруженных элементов в различных участках раковины. Как и ожидалось, лидирующие позиции во всех исследуемых образцах занимали Ca, O и C. А такие элементы, как Na, S, Cl и Sr содержались в гораздо меньших количествах. Средние показатели по содержанию всех элементов статистически значимо не отличались. Однако у двух исследованных особей было отмечено повышение концентрации Cl в более позднем возрасте.

В качестве оптимального метода для изучения шлифов раковин рекомендуется их прямое наблюдение в оптическом микроскопе методом темного поля в отраженном свете.

Список литературы

1. Wanamaker A., Kreutz K., Schone B., Maasch K., Pershing A., Borns H., Introne D., Feindel S. A late Holocene paleo-productivity record in the western Gulf of Maine, USA, inferred from growth histories of the long-lived ocean quahog (*Arctica islandica*) // International Journal of Earth Sciences. 2009. Vol. 98. P. 19–29. <https://doi.org/10.1007/s00531-008-0318-z>
2. Ridgway I. D., Richardson C. A. *Arctica islandica*: the longest lived non colonial animal known to science // Fish Biology and Fisheries. 2011. Vol. 21, iss. 3. P. 297–310. <https://doi.org/10.1007/s11160-010-9171-9>

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗООПЛАНКТОНА В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЧЁРНОГО МОРЯ В ИЮНЕ 2018 Г.

Кудякова А.С., Загородняя Ю.А.

Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН,
г. Севастополь

Ключевые слова: зоопланктон, копеподы, кладоцеры

Зоопланктон является основным кормом для молоди большинства рыб и взрослых планктоядных рыб.

Цель работы - изучение таксономической структуры, количественных характеристик и пространственного распределения зоопланктона летом 2018 г.,

Материал собран в северной части Чёрного моря с 10 по 28 июня 2018 г. (102 рейс НИС «Проф. Водяницкий»). Зоопланктон собирали большой сетью Джеди (диаметр входного отверстия 38 см, размер ячеек газа 140 микрон), облавливая вертикально слои от поверхности до дна на мелководных станциях и до границы сероводородной зоны, определяемой по изопикне ($\delta_t = 16,2$ ус. ед. определялась по зонду “Sea-Bird”) в глубоководной части моря. Количественную обработку проб зоопланктона проводили в камере Богорова под бинокляром по стандартной методике [1]. Определяли таксономический состав, количество организмов в пробе и размеры гидробионтов. Крупные организмы (калянус, гребневики, медузы и щетинкочелюстные) и редкие формы просчитывали во всей пробе. Копепод определяли до вида и по стадиям развития, остальных гидробионтов до крупных таксонов.

В июне 2018 г. в составе зоопланктона выявлено в общей сложности 20 таксонов. Зоопланктон был представлен обычными черноморскими видами копепод (*Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Centropages ponticus*, *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Oithona similis* и вселенец - *Oithona davisae*), 4 видами кладоцер (*Evadne spinifera*, *Penilia avirostris*, *Pleopis polyphemoides* и *Pseudevadne tergestina*), пелагическими личинками бентосных животных: моллюски, усоногие и десятиногие ракообразные, полихеты; кроме того, встречались аппендикулярии (*Oikopleura dioica*), сагитты (*Parasagitta setosa*), гребневики (*Pleurobrachia pileus*), медузы (*Aurelia aurita*) и динофитовая водоросль *Noctiluca scintillans*.

Соотношение разных видов в суммарной численности зоопланктона различалось в прибрежье и в открытом море. Копеподы доминировали на шельфе и в глубоководной части моря. По биомассе в обеих акваториях преобладали сагитты. На свале глубин по численности и биомассе доминировала ноктилюка, которая не относится к кормовому зоопланктону, но составляет существенную его часть.

Копеподы и кладоцеры являются наилучшим кормом для планктоядных рыб. Среди копепод в прибрежье (над глубинами менее 50 м) и над свалом глубин (от 75 до 110 м) по численности доминировала холодолюбивая *O. similis* - 50 и 46%, соответственно. На глубоководье доминировал *P. elongatus* (41%), а *O. similis* (23%) была субдоминантом. По биомассе соотношение было иное. На мелководье существенный вклад в биомассу копепод вносил *C. euxinus* (31%), с увеличением глубины его доля возрастала, соответственно до 62 и 79%. По численности его вклад был невысоким и изменялся от 1 до 8 %, возрастая с глубиной. *O. davisae* - вселенец среди копепод. По численности и биомассе на шельфе она составляла не более 2%. В направлении открытого моря её количественные показатели снижались. Ветвистоусые рачки (кладоцеры) в начале лета имели невысокую численность, составляя 2% суммарной численности зоопланктона на шельфе, не более 1% над свалом глубин и глубоководье. Среди кладоцер по численности и биомассе на мелководье доминировал *P. polyphemoides*, соответственно 96 и 85%. На свале глубин по численности и биомассе доминировала *P. avirostris* (46 и 50%). Субдоминантным видом был *P. tergestina* (34 и 43%). Эта кладоцера была многочисленной на нескольких станциях глубоководья и в результате доминировала как по численности, так по биомассе среди кладоцер, составляя, соответственно 63 и 69%.

Личинки бентосных животных были многочисленными на мелководье, где составляли 5% суммарного зоопланктона. На свале глубин и глубоководье их доля не превышала 1% численности. *O. dioica* на шельфе составляла 2% общей численности зоопланктона, с возрастанием глубины её вклад уменьшался до 1%, при этом биомасса не превышала 1% на исследованной акватории. *P. setosa* составляла на мелководье и свале глубин 1% суммарной численности зоопланктона. Её доля увеличилась до 2% на глубоководье. Максимальная биомасса сагитт отмечена в глубоководье, где она

достигла 63% суммарной массы зоопланктона. Её доля на мелководье составляла 41% и наименьшей она была на свале глубин - 11%.

Таким образом, максимальная суммарная численность зоопланктона наблюдалась на мелководье - 1055 экз./м³. На свале глубин она насчитывала около 873 экз./м³ и 459 экз./м³ на глубоководье. Тогда как биомасса увеличивалась по мере удаления в открытое море и составила на шельфе 19 мг/м³, 44 мг/м³ на свале глубина и на глубоководье - 104 мг/м³.

Авторы выражают благодарность коллегам Рыжилову М.В. и Губанову В.В. за сбор материалов по зоопланктону.

Работа выполнена в рамках ФЦП, госрегистрация № АААА-А18-118020890074-2.

Список литературы

1. Методика определения качественного и количественного состава зоопланктона. СТП ИМБИ 020-2016. г. Приказ 45-од от 12.08.2016. Севастополь, 2016.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПОСТРОЕНИЯ СОБЫТИЙНОЙ МОДЕЛИ ЖИВОГО ОРГАНИЗМА

Кулешова О.Н.

Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН, г. Севастополь

Ключевые слова: таблицы событий, событийная модель, биоразнообразие

Для человечества биологическое разнообразие имеет огромную ценность, его утрата представляет прямую угрозу устойчивости экосистем. В настоящее время тенденцией в изучении биоразнообразия является создание информационных систем для хранения, обработки и анализа собранных данных (например, Biodiversity Information System for Europe (BISE) [1]). Для достижения глобальных целей по сохранению биоразнообразия требуется регулирование в различных сферах человеческой деятельности, а также прогнозирование не антропогенных процессов (например, сезонные климатические изменения, тектонические изменения, метеорологические явления). Эти задачи могут быть достигнуты междисциплинарной интеграцией существующих и разрабатываемых моделей, алгоритмов и систем.

Как средство такой интеграции хорошо подходит инструментарий таблиц событий [2], позволяющий задать соответствия между значениями элементов некоторого конечного множества условий (например, состояние среды - температура для живых объектов, или соответствие государственным стандартам и нормативным документам - для экономических и производственных процессов), определяющих состояние предметной области, и последовательностями конечного множества действий (сценариями), определяющих реакцию на эти события.

Разработанный инструментарий хорошо применим и для биологических объектов. Например, для простейших многоклеточных животных, базовая модель представляет собой описание влияния температуры и химического состава среды на жизненный цикл, состояние и поведение как одного животного, так и популяции. Рассмотренные условия могут быть заданы или получены при обращении к другим системам, прогнозирующим их для конкретного региона. Результаты моделирования для популяции могут стать входными условиями для системы, описывающей биотопы или региональные экосистемы. Так же это удобный инструмент для проектирования дорожных карт, которые являются средством формирования общегосударственной и региональной политики для развития различных отраслей с учетом показателей экономической эффективности. В качестве примера приведем авторскую разработку - систему для построения дорожной карты в сфере очистки воды [3].